

POWER MANAGEMENT SISTEM PADA MOBIL LISTRIK YAMAHA

TUGAS AKHIR

**Disusun dan Diajukan sabagai salah satu persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Diploma III Teknik Listrik**



Disusun Oleh :
Nama : Muchammad Nur Hidayah
Nim : 1752029

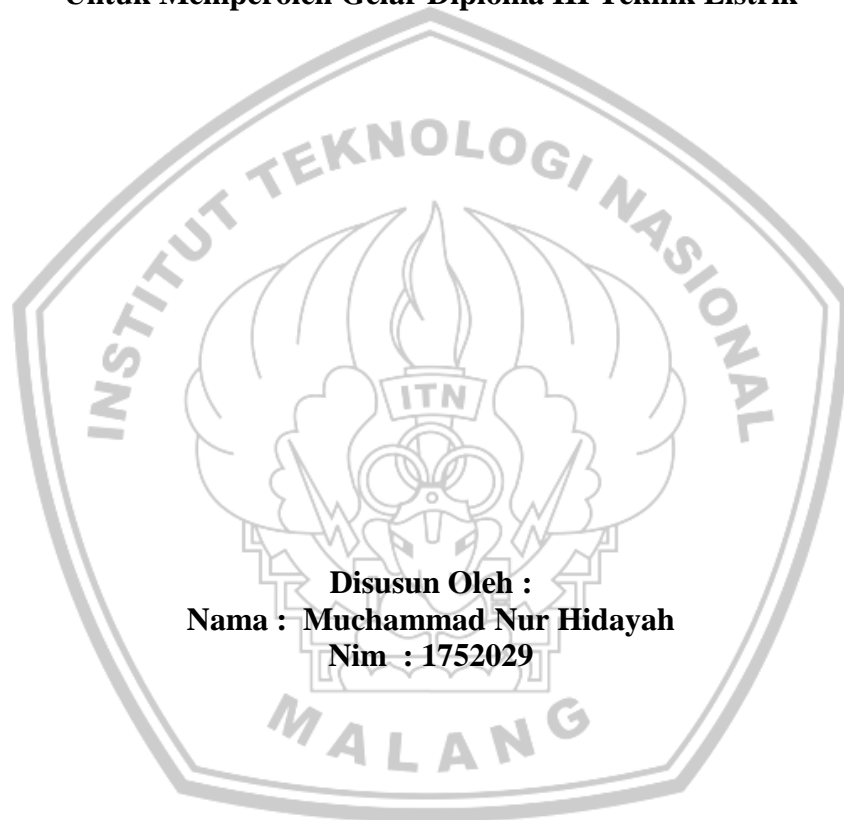
**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

JUNI 2020

POWER MANAGEMENT SISTEM PADA MOBIL LISTRIK YAMAHA

TUGAS AKHIR

**Disusun dan Diajukan sabagai salah satu persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Diploma III Teknik Listrik**



**Disusun Oleh :
Nama : Muchammad Nur Hidayah
Nim : 1752029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

JUNI 2020

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Muchammad Nur Hidayah
NIM : 1752029
Program Studi : Teknik Listrik DIII
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang
Judul Tugas Akhir : Power Management Sistem Pada Mobil Listrik Yamaha

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa judul maupun isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan Plagiasi dari karya orang lain. Dalam Tugas Akhir ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik.

Malang, 14 Agustus 2020

Yang menyatakan,



(Muchammad Nur Hidayah)

1752029

LEMBAR PERSETUJUAN

POWER MANAGEMENT SISTEM PADA MOBIL LISTRIK YAMAHA

TUGAS AKHIR

Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna mencapai gelar Ahli Madya

Disusun Oleh :

MUCHAMMAD NUR HIDAYAH
NIM : 1752029

Diperiksa dan Disetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Rachmadi Setiawan, ST., MT

NIP.P. 1039400267


Bima Romadhon Paradana Dian

Palev.ST., MT

NIP.P 1031900575

Mengetahui

Program Studi Teknik Listrik D-III



Ir. Eko Nurcahyo, MT

NIP. Y. 1028700172

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Muchammad Nur Hidayah
N.I.M : 1752029
Jurusan/Prodi : Teknik Listrik DIII
Masa Bimbingan : Semester Genap 2019/2020
Judul : Power Management Sistem Pada Mobil Listrik Yamaha

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Diploma III, pada :

Hari : Senin
Tanggal : 10 Agustus 2020
Dengan Nilai : 78,62

Panitia Ujian Tugas Akhir :



Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP.Y. 1028700172

Sekretaris Majelis Penguji

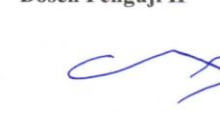

Rachmadi Setiawan, ST., MT
NIP.P. 1039400267

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I


Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP.Y. 1028700172

Dosen Penguji II


Ir. Choirul Saleh, MT
NIP.Y 1018800190



“POWER MANAGEMENT SISTEM MOBIL LISTRIK YAMAHA”

(Muchammad Nur Hidayah. 2020. 1752029. Teknik Listrik D-III)

(Dosen Pembimbing I : Rachmadi Setiawan, ST., MT)

(Dosen Pembimbing II : Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST., MT)

ABSTRAK

Prodi Teknik Listrik D-III, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional

Malang Email : Muchammadnur97@gmail.com

Mobil listrik merupakan kendaraan masa depan yang ramah lingkungan dan mampu menjawab problem kelangkaan cadangan minyak bumi di masa yang akan datang. Pada penelitian ini akan dilakukan rancangan Power Management Sistem (PMS) Pada mobil listrik sistem penggeraknya dengan menggunakan motor DC karena kecepatan mudah diatur dan mempunyai variasi kecepatan yang lebar. Penggerak mobil listrik ini menggunakan motor DC, dalam mobil listrik terdapat *Controller Motor* yang berfungsi sebagai pengatur kecepatan putaran motor dari sumber arus (baterai) yang didalamnya ditanamkan pengaturan. Selain itu *Power management* sistem (PMS) bekerja ketika di jalan tanjakan dengan mematikan lampu penerangan sebagian untuk menyuplay motor agar kuat melaju di jalan tanjakan relay yang menjalankan perintah. Untuk menjalankan perintahnya dibutuhkan mikrokontroller sebagai pusat kendali untuk menjalankan perintah ketika sesuai dengan set poin yang telah di tentukan.

Kata kunci : Relay, Mikrokontroller, dan *Power management* sistem (PMS).

“POWER MANAGEMENT SISTEM MOBIL LISTRIK YAMAHA”

(Muchammad Nur Hidayah. 2020. 1752029. Teknik Listrik D-III)

(Dosen Pembimbing I : Rachmadi Setiawan, ST., MT)

(Dosen Pembimbing II : Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST., MT)

ABSTRAK

Prodi Teknik Listrik D-III, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional

Malang Email : Muchammadnur97@gmail.com

Electric cars are future vehicles that are environmentally friendly and are able to answer the problem of scarcity of petroleum reserves in the future. In this study, a Power Management System (PMS) design will be carried out on an electric car with a drive system using a DC motor because the speed is easy to control and has a wide variations in speed. The driving of this electric car uses a DC motor, in an electric car there is a Motor Controller which functions as a regulator of the motor rotation speed of the current source (battery) in which the settings are implanted. In addition, the Power Management System (PMS) works when on an uphill road by turning off the partial lighting to supply the motor so that it is strong enough to run on the ramp up the relay that carries out the command. To run the command, a microcontroller is needed as a control center to run commands when it is in accordance with the set points that have been determined.

Key words: Relay, Microcotroller, and Power Management System (PMS).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya dengan judul: “Power Management Sistem Pada Mobil Listrik Yamaha”.

Tugas akhir ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik D-III
2. Bapak Rachmadi Setiawan, ST., MT selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir.
3. Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST., MT selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir.
4. Segenap Dosen Program Studi Teknik Listrik D-III FTI ITN yang telah memberikan ilmunya kepada penulis
5. Orang tua dan saudara kami, atas doa dan bimbingan, serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
6. Teman-Teman angkatan 2017 yang telah memberi dukungan untuk cepat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis berdoa, semoga amal baik yang telah diberikan akan diberkahi oleh Allah SWT, sehingga akan menghasilkan suatu hal baik di masa mendatang. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan tugas akhir ini.

Malang, Agustus 2020 Penulis

penulis

| DAFTAR ISI | hal |
|--|-----|
| COVER | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS | iii |
| ABSTRAK | vi |
| KATA PENGANTAR DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah | 2 |
| 1.5 Manfaat | 3 |
| 1.6 Sistematis Penulisan | 3 |
| BAB II | 4 |
| LANDASAN TEORI | 4 |
| 2.1 Power Management Sistem | 4 |
| 2.2 Kapasitor | 4 |
| 2.3 Dioda | 7 |
| 2.4 Baterai | 8 |
| 2.4.1 Prinsip kerja baterai | 10 |
| 2.4.2 Kapasitas Baterai | 11 |
| 2.5 Resistor | 12 |
| 2.6 Relay | 12 |
| 2.7 PCB (<i>Printed Circuit Board</i>) | 14 |
| 2.8 Fuse | 15 |
| 2.8.1 Jenis-Jenis Fuse | 15 |
| 2.8.2 Faktor Penyebab Fuse Rusak | 16 |
| 2.8.3 Cara Mengukur Fuse Dengan Multimeter Digital | 16 |

| | |
|---|--------|
| 2.9 LED..... | 17 |
| 2.9.1 Cara Kerja LED (Light Emitting Diode)..... | 18 |
| 2.9.2 Cara Mengetahui Polaritas LED | 19 |
| 2.10 Transistor Bc 547 | 19 |
| 2.11 Arduino Nano | 21 |
| 2.11.1 Spesifikasi Arduino Nano | 22 |
| 2.11.2 Sumber Daya Arduino Nano | 23 |
| 2.12 Over Current Relay (OCR)..... | 23 |
| 2.12.1 Proteksi Utama dan Proteksi Cadangan | 24 |
| BAB III | 25 |
| 3.1 Tahapan Pembuatan Alat | 25 |
| 3.2 Lokasi Dan Waktu Pengambilan Data | 26 |
| 3.3 Peralatan Yang Digunakan | 31 |
| 3.3.1 Alat Yang Digunakan..... | 26 |
| 3.3.2 Bahan Yang Digunakan..... | 26 |
| 3.3.3 Komponen yang digunakan..... | 26 |
| 3.4 Teknis Pengumpulan Data | 27 |
| 3.4.1 Observasi Langsung | 27 |
| 3.4.2 Menghitung daya dan arus yang di butuhkan untuk lampu depan kanan dan kiri | 27 |
| 3.4.3 Menghitung daya dan arus yang di butuhkan untuk lampu depan DLR kanan dan kiri..... | 28 |
| 3.4.4 Menghitung daya dan arus yang di butuhkan untuk lampu belakang kanan dan kiri | 29 |
| 3.4.5 Menghitung daya dan arus yang di butuhkan untuk lampu rem belakang kanan dan kiri | 30 |
| 3.4.6 Menghitung daya dan arus yang di butuhkan untuk mengerakan motor .. | 30 |
| 3.4.7 Over Current Relay (OCR)..... | 31 |
| 3.5 Studi Literature | 33 |
| 3.6 Tahap Perancangan Alat | 37 |

| | |
|---|--------|
| 3.7 Flowchart | 35 |
| 3.8 Prinsip Kerja | 36 |
| 3.9 Diagram Blok..... | 36 |
| 3.10 Cara Kerja Sistem | 38 |
| 3.11 Tahapan Pembuatan Alat | 39 |
| 3.12 Komponen- Komponen Power Management Sistem Beserta Fungsinya | 42 |
| BAB IV | 46 |
| HASIL PERENCANAAN DAN PENGUJIAN ALAT..... | 46 |
| 4.1 Spesifikasi <i>Power Management Sistem</i> | 46 |
| 4.1.1 Lampu DLR | 46 |
| 4.1.2 Lampu Kota..... | 47 |
| 4.1.3 Lampu Belakang/Tail | 47 |
| 4.1.4 Lampu Rem | 48 |
| 4.2 Alat Ukur Yang Digunakan Pada Saat Pengujian | 49 |
| 4.2.1 AVO Meter | 49 |
| 4.3 Tujuan Pengujian Alat | 50 |
| 4.4 Percobaan Alat..... | 51 |
| 4.5 Pengujian Normal Invers | 52 |
| 4.6 Pengujian Very Invers | 53 |
| 4.7 Pengujian Extreme Invers..... | 54 |
| 4.8 Pengujian Long Time Invers..... | 55 |
| BAB V | 57 |
| PENUTUP..... | 57 |
| 5.1 Kesimpulan | 57 |
| 5.2 Saran | 57 |
| Daftar Pustaka..... | 58 |
| LAMPIRAN – LAMPIRAN | 60 |
| Lampiran 1. Lembar Asistensi 1 | 61 |
| Lampiran 2. Lembar Asistensi 2..... | 62 |
| Lampiran 3. Formulir Perbaikan Tugas Akhir..... | 63 |

| | |
|--|----|
| Lampiran 4. Berita Acara Ujian Tugas Akhir | 64 |
| Lampiran 5. Bukti Plagiarisme | 65 |
| Lampiran 6. Program Sistem Keseluruhan | 66 |
| Lampiran 7. Dokumentasi Foto | 69 |
| Lampiran 8. Daftar Riwayat Hidup | 72 |

| DAFTAR GAMBAR | hal |
|--|--------|
| Gambar 2.1. Kapasitor | 5 |
| Gambar 2.2. Dioda..... | 8 |
| Gambar 2.3. Baterai | 9 |
| Gambar 2.4. Prinsip kerja baterai | 11 |
| Gambar 2.5. Resistor Dan Simbolnya..... | 12 |
| Gambar 2.6. Gambar bentuk relay dan Simbol relay..... | 13 |
| Gambar 2.7. Bentuk Pcb | 14 |
| Gambar 2.8. Bentuk Fuse..... | 15 |
| Gambar 2.9. Bentuk LED dan Simbol LED | 18 |
| Gambar 2.10. Polaritas LED..... | 19 |
| Gambar 2.11. Transistor | 20 |
| Gambar 2.12. Arduino Nano Tampak Atas | 22 |
| Gambar 2.13. Arduino Nano Tampak Bawah | 22 |
| Gambar 3.1. Tahapan Pembuatan Alat | 25 |
| Gambar 3.2. Flowchart | 35 |
| Gambar 3.3. Digram Blok..... | 37 |
| Gambar 3.4. Rangkaian pada <i>Printed Circuit Board</i> (PCB) tampak bawah | 39 |
| Gambar 3.5. Rangkain pada <i>Printed Circuit Board</i> (PCB) tampak atas | 40 |
| Gambar 3.6. Memasukan gambar rangkain PCB ke dalam cairan feri klorid | 40 |
| Gambar 3.7. Hasil dari rendaman feri klorit | 41 |
| Gambar 3.8. Tahap perakitan semua komponen..... | 41 |
| Gambar 3.9 Finishing dari perakitan semua komponen | 42 |
| Gambar 4.1 Lampu DLR | 46 |
| Gambar 4.2 Lampu Kota..... | 47 |
| Gambar 4.3 Lampu Belakang/Tail..... | 48 |
| Gambar 4.4 Lampu Rem..... | 48 |
| Gambar 4.5. AVO Meter | 49 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.6 Rangkaian Power Management Sistem..... | 51 |
| Gambar 4.7 Rangkaian Power Management Sistem yang di kasih input sumber 12 V | 52 |
| Gambar 4.8 Mentransfer data pada arduino dengan menggunakan computer..... | 52 |

DAFTAR TABEL

hal

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1 Daftar Komponen | 42 |
| Tabel 4.1 Spesifikasi Lampu DLR..... | 47 |
| Tabel 4.2 Lampu Kota | 47 |
| Tabel 4.3 Spesifikasi Lampu Belakang/Tail | 48 |
| Tabel 4.4 Spesifikasi Lampu Rem | 49 |
| Tabel 4.5 pengukuran OCR Normal Invers | 53 |
| Tabel 4.6 pengukuran OCR Very Invers | 54 |
| Tabel 4.7 pengukuran OCR Extreme Invers | 55 |
| Tabel 4.8 pengukuran OCR Long Time Invers | 56 |